

ния инвестиционного кредитования предлагал коммерческим банкам кредиты рефинансирования под учетную ставку при условии, что полученные средства будут направлены банками на предоставление инвестиционных кредитов, оказалось, что клиенты банков не готовы к такому «подарку» со стороны банковской системы, и эта интересная инициатива НБУ не дала ожидаемых результатов. В то же время в 2003 г. резкое увеличение объемов инвестиционного кредитования не сопровождалось снижением процентных ставок по кредитам, которые в течение года колебались вокруг одного и того же уровня.

Можно сделать следующие выводы. Развитие рынка финансовых посредников в целом сдерживается неготовностью населения, прежде всего его низкой степенью доверия к финансовым институтам. При этом коммерческие банки на этом рынке доминируют. Недостаточный уровень развития инвестиционного кредитования обусловлен слабостью коммерческих банков, но в первую очередь — неготовностью субъектов хозяйствования к существенной активизации инвестиционной деятельности. Это является характерной чертой переходной экономики. Темпы экономических реформ в первую очередь зависят от инвестиционной деятельности на предприятиях.

*О. В. Пернарівський*

Національна академія державної податкової служби України, м. Ірпінь

## ПОКАЗНИКИ БАНКІВСЬКИХ РИЗИКІВ

Ризик є невід'ємною складовою банківської діяльності. Зважаючи на це, актуальною є розбудова ефективних комплексних систем ризик-менеджменту в банках. Одним з основних завдань банківського ризик-менеджменту є розробка методик оцінки ризиків, які передбачають вибір показників ризиків і методів їх визначення. Банківські ризики можна поділити на дві категорії:

- *ризики, що піддаються кількісній оцінці;*
- *ризики, що не піддаються кількісній оцінці.*

До банківських ризиків, що піддаються кількісній оцінці, належать фінансові ризики, пов'язані з несприятливими змінами в обсягах, доходності, вартості і структурі активів та пасивів банку.

До банківських ризиків, що не піддаються кількісній оцінці, належать *функціональні ризики*, які стосуються процесу ство-

рення будь-якого банківського продукту чи послуги, та *зовнішні ризики*.

*Функціональні ризики* виникають унаслідок неможливості своєчасно і в повному обсязі контролювати фінансово-господарську діяльність, збирати й аналізувати відповідну інформацію. До *зовнішніх ризиків* належать ті нефінансові ризики, які, на відміну від функціональних, є зовнішніми щодо банку. Функціональні та зовнішні ризики не менш небезпечні, ніж фінансові, але їх важче ідентифікувати й визначати кількісно. Зрештою вони призводять до фінансових втрат. Усі банківські ризики, несуть у собі наявний або потенційний ризики для надходжень і капіталу банку.

## VAR

Однією з найбільш популярних мір ризику є VAR (Value-at-Risk). Її суть можна визначити таким чином. Позначимо через  $X$  втрати нашого портфеля через  $N$  днів. Ці втрати є випадковою величиною і залежать від зміни котирувань фінансових інструментів, що входять у портфель, за період  $N$  днів. Величина  $q = \text{VAR}(X)$  є квантиль рівня розподілу випадкової величини  $X$ , тобто ймовірність того, що  $X$  не перевищить  $q$ , дорівнює  $\alpha$ . Обчисливши VAR, ми можемо формулювати твердження типу: «Ми на  $1 - \alpha$  впевнені, що не втратимо більш, ніж  $q$  за найближчі  $N$  днів».

Методології обчислення VAR присвячена велика кількість праць. Він використовується не тільки трейдерами і портфельними менеджерами, але і регулюючими органами. Так у США регулюючі органи вимагають від банків резервувати триразовий 10-денний 99 % VAR під ринкові ризики.

Незважаючи на свою популярність, VAR володіє низкою суттєвих недоліків.

— по-перше, VAR не враховує можливих великих втрат, що можуть відбутися з маленькими ймовірностями (меншими, ніж  $1-\alpha$ );

— по-друге, VAR не може розрізнити різні типи хвостів розподілу втрат і тому недооцінює ризик у випадку, коли розподіл втрат має «важкі хвости» (тобто його щільність повільно спадає);

— по-третє, VAR не є когерентною мірою, зокрема, він не має властивості субадитивності. Можна привести приклади, коли VAR портфеля більше, ніж сума VARів двох субпортфелів, з яких він складається. Це суперечить здоровому глузду. Дійсно, якщо розгля-

дати міру ризику як розмір капіталу, що резервується для покриття ринкового ризику, то для покриття ризику всього портфеля немає необхідності резервувати більше, ніж суму резервів складових субпортфелів. VAR заохочує торгові стратегії, що дають гарний дохід при більшості сценаріїв, але іноді можуть призводити до катастрофічних втрат.

## CVAR

Багатьох недоліків властивих VARу позбавлений CVAR (conditional VAR). Позначимо, як і при визначенні VAR, через  $X$  втрати нашого портфеля через  $N$  днів,  $q = \text{VAR}(X)$ , тоді  $\text{CVAR}(X)$  є умовним математичним сподіванням  $X$  за умови, що  $X$  більше  $q$ .

$$\text{CVAR}(X) = E(X|X > q).$$

CVAR є більш консервативною мірою ризику, ніж VAR. Для того самого рівня він вимагає резервувати більший капітал. Розглянемо простий приклад, що ілюструє співвідношення VAR і CVAR. Припустимо, що в нас є облігація, номіналом 100, що завтра повинна бути погашена. З імовірністю 0,99 вона буде погашена цілком, а з імовірністю 0,01 позичальник відмовиться від 100 % виконання своїх зобов'язань, і ми одержимо тільки половину номіналу. Тоді наші втрати  $X$  складуть 0 з імовірністю 0,99 і 50 з імовірністю 0,01. Для  $\alpha = 0,95$   $\text{VAR}(X) = 0$ , тобто VAR радить нам не резервувати капітал узагалі. Ця порада є дивною, оскільки і втрати наші можуть бути досить значні, і імовірність понести ці втрати не така вже й мала — 0,01. У той же час  $\text{CVAR}(X) = E(X|X > 0) = 50$ .

Таким чином, CVAR дозволяє враховувати великі втрати, що можуть відбутися з невеликою (меншою, ніж  $\alpha$ ) імовірністю. Він також більш адекватно оцінює ризик у розповсюдженому на практиці випадку, коли розподіл втрат має важкий хвіст.

## Кредитний VAR

Розглянемо, як обчислюється кредитний VAR, що враховує як можливість дефолта, так і зміну кредитного рейтингу. У табл. 1 (джерело: S&P Credit Week, April 15, 1996) представлені імовірності переходів (у відсотках) компаній з однієї рейтингової категорії в іншу за 1 рік. Це так називана матриця перехідних імовірностей.

Таблиця 1

Рейтинг	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
AAA	90,81	8,33	0,68	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00
AA	0,70	90,65	7,79	0,64	0,06	0,14	0,02	0,00
A	0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06
BBB	0,02	0,33	5,95	86,93	5,30	1,17	0,12	0,18
BB	0,03	0,14	0,67	7,73	80,53	8,84	1,00	1,06
B	0,00	0,11	0,24	0,43	6,48	83,46	4,07	5,20
CCC	0,00	0,00	0,22	1,30	2,38	11,45	64,86	19,79
Default	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00

Ми можемо оцінити розподіл ймовірностей шляхом моделювання зміни кредитних рейтингів. Нехай, ми хочемо одержати ймовірнісний розподіл втрат за річний період. На кожному кроці ми повинні моделювати зміни кредитного рейтингу і зміни відповідних ринкових показників. Потім з урахуванням результатів моделювання перераховується величина втрат.

Сукупний кредитний ризик банку можна розрахувати за формулою:

$$VAR_n = l + k_\alpha \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n \sigma_i \times \sigma_j \times \rho}, \quad (1)$$

де  $l$  — сподівана величина втрат за кредитним портфелем з урахуванням рейтингу кожного позичальника на момент оцінки ризику;

$k_\alpha$  — поправковий коефіцієнт (квантиль), що визначає положення значення випадкової величини (симетрично в обох хвостах розподілу) відносно середнього, вираженого в кількості середньоквадратичних відхилень;

$\sigma_{i(j)}$  — стандартне (середньоквадратичне) відхилення можливих втрат за  $i$ -ою ( $j$ -ою) кредитною угодою;

$\rho$  — коефіцієнт кореляції ймовірностей дефолту  $i$ -го та  $j$ -го позичальника.

Валютний VAR.

В основі розрахунку валютного VAR лежить визначення одиоденної мінливості (волатильності) валютних курсів, тобто того, наскільки можуть змінюватись валютні курси за день. Найчасті-

ше за міру одноденної мінливості беруть середньоквадратичне відхилення у відсотках, яке можна розрахувати на основі історичних даних. Для часових горизонтів, які перевищують один день, припускають, що волатильність валютних курсів пропорційна тривалості часового горизонту прогнозування. Це дає змогу отримати оцінку валютного ризику на необхідну перспективу шляхом масштабування одноденної величини VAR. VAR із часовим горизонтом  $T$  днів і довірчим інтервалом  $x\%$  за припущення відсутності хаосу можна розрахувати за законом дисперсії фрактального броунівського руху:

$$VAR = k_x \times \sigma \times \sqrt{T}, \quad (2)$$

де  $k_x$  — поправковий коефіцієнт (квантиль), що визначає положення значення випадкової величини (симетрично в обох «хвостах» розподілу) відносно середнього, вираженого в кількості середньоквадратичних відхилень. (Так, для найчастіше використовуваних значень довірчого інтервалу в 95 та 99 % відповідні квантилі дорівнюватимуть 1,65 і 2,33 середньоквадратичного відхилення);

$\sigma$  — середньоквадратичне відхилення (одноденна волатильність) валютного курсу у відсотках.

Деякі автори вважають, що інколи доцільно відмовитися від наведеного спрощеного варіанта формули  $VAR = k_x \times \sigma \times T^H$ , в якому ступінь хаотичності валютних курсів, курсів цінних паперів та інших даних — експонента Херста ( $H$ ) — приймається рівним 0,5. Цей показник вказує, що дані є персистентними ( $H > 0,5$ ), чи навпаки ( $H < 0,5$ ), або ж свідчить про відсутність хаосу ( $H = 0,5$ ). У першому випадку за періодами зростання (падіння) випадкової величини йдуть в основному періоди подальшого зростання (падіння), у другому — навпаки, за періодами зростання (падіння) йдуть переважно зворотні тенденції падіння (зростання) — все це випадки процесу, що характеризується деякою пам'яттю і називається фрактальним броунівським рухом. При  $H = 0,5$  хаос відсутній і має місце класичний броунівський рух, що не передбачає пам'яті.

Зазначимо, що оцінка VAR за формулою (2) є прийнятною лише для порівняно невеликих інтервалів часу, при цьому її точність знижується зі збільшенням часового горизонту.

Оцінка валютного ризику банку із застосуванням VAR-технології здійснюється у кілька кроків. Перший крок — визначення розміру відкритої позиції, що піддається ризику, за кож-

ною іноземною валютою. Такі позиції мають бути перераховані у національну валюту за офіційними валютними курсами на момент оцінки ризику (цей процес називається mark-to-market, або розрахунок ринкової вартості позиції). Другий — визначення мінливості (волатильності) валютних курсів. Третій — розрахунок VAR кожної з відкритих позицій, виражених у національній валюті. Він дорівнює добутку ринкової ціни позиції на мінливість валютного курсу. Четвертий крок — визначення валютного ризику банку (який не дорівнює сумі VAR кожної з відкритих валютних позицій, оскільки коефіцієнт кореляції між змінами курсів валют, як правило, не дорівнює 1 або - 1).

Валютний ризик щодо загальної відкритої валютної позиції комерційного банку ( $VAR_n$ ) можна визначити за такою формулою:

$$VAR_n = S \times \sqrt{\sum_{i=1}^n VAR_i^2 \times x_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n VAR_i \times VAR_j \times x_i \times x_j \times \rho}, \quad (3)$$

де  $S$  — загальна відкрита валютна позиція банку в гривневому еквіваленті;

$VAR_{i(j)}$  — максимально можлива зміна (у відсотках) курсу  $i$ -тої ( $j$ -тої) іноземної валюти щодо національної за період, протягом якого не може бути закрита валютна позиція;

$x_i$  — частка (питома вага)  $i$ -тої ( $j$ -тої) іноземної валюти у гривневому еквіваленті в загальній відкритій валютній позиції банку в гривневому еквіваленті;

$\rho$  — коефіцієнт кореляції між змінами курсів  $i$ -тої та  $j$ -тої іноземних валют щодо національної валюти.

Зазначимо: якщо банк займає за певною іноземною валютою довгу валютну позицію (активи банку в цій валюті перевищують його пасиви в цій валюті), то у формулу (3) максимально можлива зміна курсу даної іноземної валюти щодо національної підставляється зі знаком «+»; якщо коротку (пасиви банку в цій валюті перевищують активи в цій же валюті) — зі знаком «-».

### Відсотковий VAR

Відсотковий ризик банку —  $VAR_n$  можна визначити за формулою:

$$VAR_n = \frac{1}{100} |A \times D_A - L \times D_L| \times VAR_e, \quad (4)$$

де  $A$  — теперішня вартість чутливих активів банку;

$L$  — теперішня вартість чутливих пасивів банку;

$D_A$  — сподівана середньозважена модифікована дюрація активів банку (з урахуванням можливої їх пролонгації);

$D_{\Pi}$  — сподівана середньозважена модифікована дюрація пасивів банку (з урахуванням можливого їх дострокового зняття);

$VAR_{\epsilon}$  — максимально можлива зміна відсоткової (дисконтної) ставки за певний період.

Дюрація — це середньозважений (з вагами) час до погашення певного фінансового інструменту. Вона обчислюється за формулою:

$$D = \sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{P(1+r)^t}, \quad (5)$$

де  $C_t$  — величина грошового потоку в момент часу  $t$ ;

$P$  — теперішня (приведена) вартість фінансового інструменту;

$r$  — ставка дисконтування;

$T$  — строк фінансового інструменту.

Дюрація дає змогу порівнювати альтернативні потоки платежів шляхом аналізу їх чутливості до зміни процентних ставок. Якщо, наприклад, позичено під зобов'язання виплатити 1000 грн через рік (дюрація заборгованості дорівнює 1), то розумно було б із метою захисту від зміни процентних ставок купити, скажімо, безкупонну облігацію номіналом 1000 грн, яка погашається через рік. Тоді зобов'язання будуть приведені у відповідність з активами (що ілюструє результат теореми Самуельсона про імунітет).

Модифікована дюрація обчислюється за формулою:

$$AD = \frac{D}{1+r}. \quad (6)$$

Зміна теперішньої вартості фінансового інструменту (у відсотках) приблизно дорівнює добутку  $AD$  на зміну доходності (ставки дисконтування).

Вибір і використання адекватних показників банківських ризиків дасть змогу підвищити якість управління ними, забезпечити всеосяжний контроль над банківською діяльністю, забезпечити оптимальне співвідношення ризику та доходності банківських операцій.